



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26317 (13) U
(51) МПК (2006)
B01J 13/00
B23B 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОЛОЇДНА ЧАСТИНКА

1

(21) u200705778
(22) 24.05.2007
(24) 10.09.2007
(46) 10.09.2007, Бюл. № 14, 2007 р.
(72) Косінов Микола Васильович, Каплуненко Володимир Георгійович
(73) Косінов Микола Васильович, Каплуненко Володимир Георгійович
(57) Колоїдна частинка, що містить щонайменше одну металеву наночастку, в якій розміри наночас-

2

тки складають від 1 нм до 100 нм, а метал вибраний з групи, що складається з срібла, золота, міді, нікелю, паладію, платини, заліза, молібдену, кобальту, ванадію, вольфраму, хрому, ніобію, танталу, родію, іридію, марганцю, магнію, алюмінію, цинку, яка **відрізняється** тим, що металева наночастка має переважно сферичну форму, має поверхневий електричний заряд і хелатована наелектризованими полярними молекулами води.

Корисна модель відноситься до області нанотехнологій і може бути використана для виготовлення каталізаторів, косметичних засобів, матеріалів з біоцидними властивостями, лікарських препаратів, мікродобрив нового покоління, харчових і біологічно активних добавок, медичних виробів і матеріалів медичного і косметичного призначення тощо.

Відомі колоїдні частинки металів, вибраних з другої групи і (або) четвертого періоду періодичної системи елементів Менделєєва, що мають розмір від 0,1 до 90 нм [Патент Росії №2238140. Спосіб получения коллоидных растворов металлов. МПК7 B01J13/00. Опубл. 20.10.2004].

Недоліком відомої колоїдної частинки є її нестійкість, що вимагає при отриманні колоїдних розчинів додаткове введення речовин-стабілізаторів.

Найбільш близькою до пропонованої є колоїдна металева частинка, в якій розміри частинки складають від 1 нм до 15 нм, а метал вибраний з групи, що складається з срібла, золота, міді, нікелю, паладію, платини, молібдену, кобальту, родію, іридію [Заявка Росії №2002111662. Коллоидные палочковидные частицы как наностриховые коды. МПК B32B5/16. Опубл. 2003.12.27 /.

Недоліком відомої колоїдної частинки є трудність отримання стійких колоїдних розчинів з її застосуванням. Для підвищення стійкості потрібно додаткове введення речовин-стабілізаторів.

В основу корисної моделі поставлена задача отримання колоїдної частинки, що здатна утворю-

вати колоїдні розчини без додавання спеціальної речовини-стабілізатора. Це досягається тим, що металева наночастка має сферичну форму, наелектризована і хелатована наелектризованими полярними молекулами води.

Запропонована, як і відома колоїдна частинка містить щонайменше одну металеву наночастку, в якій розміри наночастки складають від 1 нм до 100 нм, а метал вибраний з групи, що складається з срібла, золота, міді, нікелю, паладію, платини, заліза, молібдену, кобальту, ванадію, вольфраму, хрому, ніобію, танталу, родію, іридію, марганцю, магнію, алюмінію, цинку, і, відповідно до цієї пропозиції, металева наночастка має переважно сферичну форму, має поверхневий електричний заряд і хелатована наелектризованими полярними молекулами води.

Сферична форма металевої наночастки дозволяє отримати при електризації наночастки рівномірний електричний заряд на її поверхні. Це створює умови для щільного оточення її полярними молекулами води.

Наявність поверхневого електричного заряду у металевої наночастки створює умови для її хелатування, що забезпечує стійкість хелатного комплексу.

Хелатування наелектризованої металевої наночастки наелектризованими полярними молекулами води приводить до утворення стійкого хелатного комплексу без додавання спеціальної речовини-стабілізатора.

(13) U

(11) 26317

(19) UA

Колоїдні частинки отримують ерозійно-вибуховим диспергуванням металевих гранул, що знаходяться в деіонізованій воді [див. Рішення про видачу патента на корисну модель. Спосіб ерозійно-вибухового диспергування металів. Заявка № 2007 01353. МПК В22F 9/14. Дата подання заявки 09.02.2007.]. При проходженні через ланцюжки металевих гранул імпульсів електричного струму, в яких енергія імпульсів перевищує енергію сублімації випарованого металу, в точках контактів металевих гранул один з одним виникають іскрові розряди, в яких здійснюється вибухоподібне диспергування металу. В каналах розряду температура досягає 10 тис. градусів. Ділянки поверхні металевих гранул в зонах іскрових розрядів плавляться і вибухоподібно руйнуються на найдрібніші наночастки і пару. Розплавлені наночастки, що розлітаються, мають сферичну форму, вони швидко охолоджуються в рідині з фіксацією своєї сферичної форми.

Оскільки в зоні іскрових розрядів має місце високий градієнт потенціалу, то наночастки за час знаходження в електричному полі, набувають поверхневого електричного заряду. Молекули води також за час знаходження в електричному полі електризуються. Оскільки молекули води є диполі, то вони за рахунок електростатичного поля обволікають електрично заряджені наночастки металу, утворюючи хелатні комплекси. Сферична форма металевої наночастки дозволяє отримати при її електризації рівномірний електричний заряд на її

поверхні. Це створює умови для щільного і рівномірного оточення її полярними молекулами води і створення стійкого хелатного комплексу. За рахунок хелатування металевої наночастки диполями води хелатний комплекс стає стійким без додавання спеціальної речовини-стабілізатора. Стійкість забезпечується кулонівськими силами, що виникають між поверхнею зарядженої металевої наночастки і диполями води.

Відомо, що хелати металів володіють сукупністю переваг в порівнянні з неорганічними солями: вони менш токсичні, стійкі у всьому діапазоні рН, легко розчинні у воді. Наприклад, при використанні їх в якості мікроелементів вони легко засвоюються рослинами, незначно зв'язуються ґрунтом у важко розчинні сполуки і не руйнуються мікроорганізмами. По ефективності дії на рослини вони перевершують всі інші форми мікроелементів приблизно в 2...5 разів. Вони володіють високою транспортною активністю [див. Хелаты металлов природных соединений и их применение. Тбилиси: Мецниереба, 1974. - 166 с].

Стіканню зарядів з поверхні наночастинок перешкоджає діелектрична рідина -деіонізована вода з великим питомим опором, значення якого при використанні сучасних технологій може досягати 20 МОм. В результаті, за рахунок дії кулонівських сил утворюються колоїдні частинки, здатні утворювати стійкі хелатні комплекси, що складаються з металевих наночастинок, оточених оболонкою, що складається з диполів води.